

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000127221
PUBLICATION DATE : 09-05-00

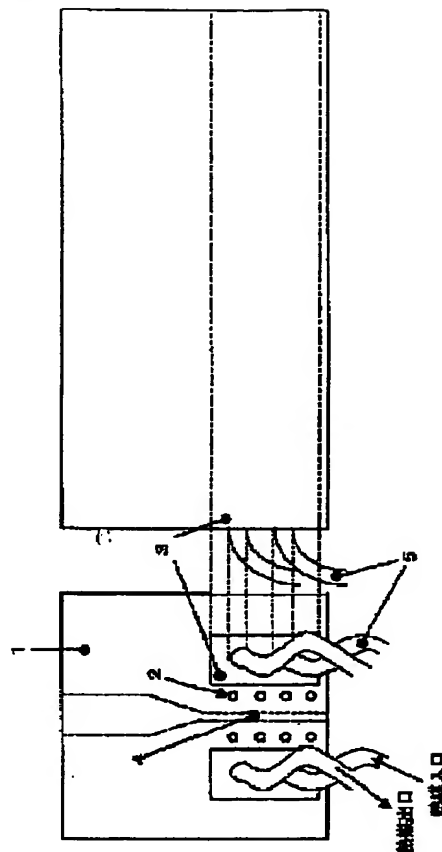
APPLICATION DATE : 23-10-98
APPLICATION NUMBER : 10302062

APPLICANT : TORAY IND INC;

INVENTOR : MIYAGAWA KATSUTOSHI;

INT.CL. : B29C 47/86 B29C 47/14 B29C 47/92 //
B29K101:12 B29L 7:00

TITLE : MOUTHPIECE FOR MOLDING
THERMOPLASTIC RESIN AND
METHOD FOR MOLDING
THERMOPLASTIC RESIN



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance quality by reducing temp. irregularity in a lateral direction and improving thickness accuracy while rapidly corresponding to various production conditions when a molten thermoplastic resin is to be cooled in the land part of a mouthpiece.

SOLUTION: A molding cap 1 cools a thermoplastic resin of which the temp. is higher than melting completion temp. T_{me} to temp. below T_{me} and higher than temp. drop crystallizing start temp. T_{cb} in a land part 4 to mold the same. In this case, the thermoplastic resin is cooled by circulating a heating medium having temp. equal to or lower than the cooling temp. of the thermoplastic resin into the mouthpiece 1.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-127221

(P2000-127221A)

(43) 公開日 平成12年5月9日(2000.5.9)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 2 9 C 47/86

B 2 9 C 47/86

4 F 2 0 7

47/14

47/14

47/92

47/92

// B 2 9 K 101:12

B 2 9 L 7:00

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平10-302062

(22) 出願日

平成10年10月23日(1998.10.23)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 熊谷 拓也

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 網島 研二

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 宮川 克俊

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

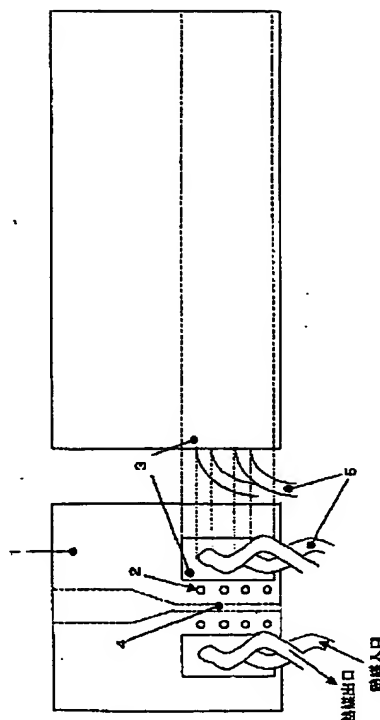
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱可塑性樹脂成形用口金および熱可塑性樹脂の成形方法

(57) 【要約】

【課題】 溶融した熱可塑性樹脂を口金のランド部において冷却する際、様々な製造条件に迅速に対応しつつ、幅方向の温度むら低減、厚み精度改善等の品質を改善すること。

【解決手段】 融解終了温度 T_{me} 以上の温度の熱可塑性樹脂をランド部で T_{me} 未満、降温結晶化開始温度 T_{cb} 以上の温度に冷却し成形する熱可塑性樹脂成形用の口金において、口金内部に熱可塑性樹脂の冷却温度以下の温度の熱媒を循環させることにより熱可塑性樹脂を冷却する熱可塑性樹脂成形用口金を用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】融解終了温度 T_{me} 以上の温度の熱可塑性樹脂をランド部で T_{me} 未満、降温結晶化開始温度 T_{cb} 以上の温度に冷却し成形する熱可塑性樹脂成形用の口金において、口金内部に熱可塑性樹脂の冷却温度以下の温度の熱媒を循環させることにより熱可塑性樹脂を冷却することを特徴とする熱可塑性樹脂成形用口金。

【請求項2】該熱可塑性樹脂の吐出量、冷却温度の設定値に応じて、該熱媒の温度および／または流量が最適値となるようプログラム制御されており、吐出量、熱可塑性樹脂温度の変動に対して、吐出量および該口金のリップ部先端の温度をモニターしフィードバック制御することにより該熱媒の温度および／または流量が自動的に調整可能であることを特徴とする請求項1記載の熱可塑性樹脂成形用口金。

【請求項3】該熱媒が、該口金のランド部を挟む形でランド部の左右を循環し、ランド部を通過している熱可塑性樹脂を冷却することを特徴とする請求項1または2に記載の熱可塑性樹脂成形用口金。

【請求項4】該口金のランド部の左右にランド部を挟む形で、該口金の幅とほぼ同じ長さのヒートパイプが少なくとも2本以上、該口金内部に挿入されており、挿入されたヒートパイプよりもランド部から離れたところを該熱媒が循環していることを特徴とする請求項3記載の熱可塑性樹脂成形用口金。

【請求項5】該口金の内部に、該口金と別体化されたカートリッジが挿入されており、該熱媒の循環経路をカートリッジの内部に設けることにより、該口金と該熱媒の循環経路を切り離すことが可能であることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の熱可塑性樹脂成形用口金。

【請求項6】請求項1、2、3、4または5記載の口金を用いる熱可塑性樹脂の成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱可塑性樹脂をシート状またはフィルム状に成形する熱可塑性樹脂成形用口金およびこの口金を用いた熱可塑性樹脂の成形方法に関するものであり、さらに詳しくは、溶融した熱可塑性樹脂を安定的に冷却し、厚み精度に優れ、物性むらが少ない成形体を製造することが可能な熱可塑性樹脂成形用口金および熱可塑性樹脂の成形方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、熱可塑性樹脂を口金から押し出す際、口金に空孔を設け、その空孔に空気や液体を流すことによって吐出時の熱可塑性樹脂温度を融解終了温度以下、降温結晶化温度以上の温度に冷却することによって、厚み精度に優れたフィルム・シート状成形体を得る熱可塑性樹脂の成形方法が知られている（例えば、特開平7-323464号公報）。

【0003】また、押出機、フィルター、導管、口金等に熱媒を循環させ加熱するシステムが以前から上市されており、広く利用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平7-323464号公報に示されている方法では、口金の幅方向で均一に溶融した熱可塑性樹脂を冷却することが難しく、吐出された溶融樹脂に温度むらが生じてしまう。

【0005】また、吐出量が増加するにつれて、この方法では所定の冷却温度まで溶融した熱可塑性樹脂を冷却することが困難になるという、冷却能力自体にも問題が生じてしまう。

【0006】さらに、後工程においてトラブルが発生して吐出量を減少させる必要が生じた場合、冷却操作を中止してもすぐに口金の温度が上がらず、結晶化が口金内において発生して2次的なトラブルを誘発し、復帰までにさらに多大な時間を必要とする問題を生ずる。この問題は製造時の吐出量が増加するにつれて顕著なものとなり、製品厚みが厚いものに対して適用することが著しく困難となる。

【0007】本発明は、かかる従来技術の背景に鑑み、良好な厚み精度を有し、幅方向の温度むらが少なく、大量生産化を良好な生産性で可能にする熱可塑性樹脂成形用の口金および熱可塑性樹脂の成形方法を提供せんとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、かかる課題を解決するために、次のような手段を採用するものである。

【0009】すなわち、本発明の熱可塑性樹脂成形用口金は、融解終了温度 T_{me} 以上の温度の熱可塑性樹脂をランド部で T_{me} 未満、降温結晶化開始温度 T_{cb} 以上の温度に冷却し成形する熱可塑性樹脂成形用の口金において、口金内部に熱可塑性樹脂の冷却温度以下の温度の熱媒を循環させることにより熱可塑性樹脂を冷却することを特徴とするものであり、また本発明の熱可塑性樹脂の成形方法はこの口金を用いることを特徴とするものである。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明は、機械方向の厚み精度を向上せしめ、大量の溶融樹脂を吐出する際、幅方向の温度分布を平均化して幅方向の物性差を少なくし、後工程での破れによる生産性低下を防止するために、鋭意検討したところ、内部に熱媒を循環させ、熱媒の温度を熱可塑性樹脂の冷却温度以下にして熱可塑性樹脂を冷却する口金を考案し、この口金を用いることによって、前述の改良点を一挙に達成することを究明したものである。

【0011】以下に本発明の好ましい実施の形態を説明するが、これに限られるものではない。

【0012】本発明における熱可塑性樹脂とは、加熱によって流動性を示す樹脂のことであって、代表的な熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、およびそれらの共重合体などの各種のポリオレフィン樹脂、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン12、ナイロン11、メタキシリレンアジパミド(mXD6)、ヘキサメチレンテレフタラミド(6T)、およびそれらの共重合体などの各種のポリアミド樹脂、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリエチレン-2,6-ナフタレート(PEN)、ポリメチレンテレフタレート(PMT)、ポリプロピレンテレフタレート(PPT)、ポリエチレン-p-オキシベンゾエート(PEOB)、ポリ-1,4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート(PCT)、および共重合成分として、例えば、ジエチレングリコール、ネオペンチルグリコール、ポリアルキレングリコールなどのジオール成分や、アジピン酸、セバシン酸、フタル酸、イソフタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸などのジカルボン酸成分などを共重合したポリエステルなどの公知のポリエステル樹脂、その他、ポリアセタール(POM)樹脂、ポリフェニレンスルフィド(PPS)樹脂、ポリ塩化ビニル(PVC)やポリ塩化ビニリデン(PVdC)等の塩素含有樹脂などを用いることができる。

【0013】特に、本発明においては、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、PPS樹脂を用いた場合にその効果が高く好ましい。中でも、ポリエチレンテレフタレート(PET)やポリエチレン-2,6-ナフタレート(PEN)が厚み精度の改善効果が著しいため、特に好ましい。また、PETは安価であるため、非常に多岐にわたる用途で用いられ、応用・適用効果が高いので好ましい。また、これらの樹脂はホモ樹脂であってもよく、共重合またはブレンド樹脂であってもよい。さらに、これらの樹脂の中に、各種の添加剤、例えば酸化防止剤、帯電防止剤、結晶核剤、無機粒子、減粘剤、熱安定剤、滑剤などがあり、これらが適宜に添加されていることは好ましいことである。代表的な添加剤としては、二酸化珪素、アルミナ、炭酸カルシウム、酸化ジルコニウム、タルク、カオリン、クリップ、硫酸バリウム、酸化チタン、架橋ポリスチレン樹脂、架橋ポリエステル樹脂、およびそれらの混合体などがあり、適宜所望に応じて使用されるのがよい。

【0014】本発明において、熱可塑性樹脂を溶融して供給する装置としては、従来から知られている溶融押出機を用いることができる。押出機には、通常、スクリーによって樹脂の供給・溶融・圧縮・計量・混合がなされるが、精度の向上や、押出量の増大のためにはスクリーの直径Dに対してスクリー長さLの長い、すなわちL/Dとして2.8から4.0程度のものが用いられる。熱可塑性樹脂を必要に応じて乾燥した後に押出機の供給

ゾーンに投入し、該樹脂の融解終了温度 T_{me} 以上で溶融させた後、圧縮ゾーンでの付随のガスを脱泡させた後、溶融樹脂を均一に混合・計量して押出機から吐出させる。

【0015】この際、押出機の圧縮および/または供給ゾーンにおいて、樹脂温度を溶融ゾーンの設定温度よりも5~20℃程度下げて熱劣化物発生を防止する措置を、本発明の効果を損なわない範囲で採用してもよい。

【0016】押出機から供給された溶融樹脂を、目の粗い簡単な一次濾過をした後に、定量供給装置であるギアポンプを通過させた後に、目の細かい濾材、例えば微細な金属繊維織物や多孔質セラミックなどにより構成される濾過面積の広い二次濾過装置を通過させる。濾過された溶融樹脂を口金へ流入し、口金のランド部にて融解終了温度 T_{me} 未満、降温結晶化温度 T_{cb} 以上の温度に冷却された状態で希望の形状に変形させた後、口金から溶融体を吐出させ、エアーナイフや静電印加などの密着向上手段を併用して冷却媒体に密着させて冷却固化せしめ、所望のシート状物を得る。

【0017】ここで、本発明では溶融樹脂の冷却方法として、口金内部に熱可塑性樹脂の冷却温度以下の温度の熱媒を循環させることにより熱可塑性樹脂の冷却を行う方法を用いることが、幅方向の温度分布を極力抑え、製造条件変更時の温度追従性を向上させるために必要である。熱媒を循環させないで溶融樹脂の冷却を行う場合、開放系で熱媒を使用することになり、危険性を考慮すると排出可能な熱媒として気体、しかも空気に限定されるため、冷却効率が大幅に悪化し不適である。

【0018】また、熱媒を循環させる場合も、口金内部に経路を配置しないと冷却効率が悪いものとなってしまう不適である。

【0019】さらに、熱媒の温度は熱可塑性樹脂の冷却温度以下にすることが、溶融樹脂を希望する温度まで冷却するために必要である。

【0020】本発明における熱媒の温度、流量は吐出量、冷却温度の設定値に応じて最適値となるようプログラム制御されていることが、製造条件を変更する際に温度条件が自動的に最適値に変更されるため、操作が簡単である上、条件が合うまでの製品のロスが少なくてすむので好ましい。

【0021】さらに吐出量、熱可塑性樹脂温度の変動に対して、吐出量および口金のリップ部先端の温度をモニターフィードバック制御することにより熱媒の温度、流量が自動的に調整可能であることが、熱可塑性樹脂の温度制御をより緻密なものにし、長手方向の厚み精度が向上するため好ましい。

【0022】本発明において使用される熱媒の種類としては、特に限定されるものではなく、炭化水素油、塩素化物、ケイ酸エステル、芳香族炭化水素、エーテルまたは水など公知のものを、熱可塑性樹脂の種類や製造条件

に応じて適宜選択し使用することができる。また、熱媒は蒸気の形で循環させることが、熱媒の流動状態に起因する加熱・冷却のむらが少なくなり、熔融樹脂の幅方向の温度むらを低減させる点で好ましい。

【0023】本発明における熱媒の加熱・冷却装置は、循環装置、制御装置はいずれも従来から知られているものを熱可塑性樹脂、使用温度域、流量に応じて適宜、選択できるが、後工程でトラブルが生じて吐出量を大幅に低下させるときに、冷却過剰で結晶化が発生し2次的トラブルを発生させないために、急速に加熱できる系を用いることが好ましい。

【0024】また、熱媒を循環させる経路は、口金のランド部を挟む形でランド部の左右に配置することが、熔融樹脂を両面から冷却するため、冷却効率で有利であり、また熔融樹脂の厚み方向で温度分布が最小に押さえられるため好ましい。

【0025】さらに、この熱媒循環経路は口金と別体化されたカートリッジ内に設け、カートリッジを口金内部に挿入し熱媒循環経路と口金を切り離し可能な形で配置することが、口金を洗浄のために解体する際に熱媒が外部に漏れる危険性がなくなるため、熱媒種の選択の自由度が増加すると共に作業性が大幅に向上するため好ましい。

【0026】また、口金のランド部の左右にランド部を挟む形で、少なくとも2本以上のヒートパイプを挿入することが、熔融樹脂の幅方向の温度むらを低減するために好ましく、より好ましくは4本以上である。

【0027】また、ヒートパイプは口金内部に配置された熱媒循環経路よりもランド部に近いところに配置することが、熱媒による冷却効果が熔融樹脂に対して幅方向で均等に作用することになり、幅方向の温度むらを低減することから好ましい本発明におけるヒートパイプは、熱可塑性樹脂の押出に用いられる温度域で有効に作動するものとして、作動流体に水を用いたものを用いることが好ましい。また、ヒートパイプを構成する材料としては、水を作動流体として用いた場合に上述の温度域での水蒸気圧に耐え、かつ良好な熱伝導性を有するものとして銅-ニッケルの合金などを用いることが好ましい。

【0028】本発明における口金としては、特に限定はされないが、マルチマニホールダイ、シングルマニホールダイなどが適宜使用される。例えば、澤田慶司著「プラスチックの押出成形とその応用」(誠文堂新光社)に説明されているような、内部に円筒状の溝(マニホール)を有するマニホールダイ(Tダイともいう)、魚の尾のような形状をしたフィッシュテールダイ、その中間の形状をしたコートハンガーダイなどのいずれも利用することができる。

【0029】次に、本発明の製造方法をポリエステル樹脂について例を取り説明するが、本発明は必ずしもこれに限定されるものではない。

【0030】まず、ポリエステル樹脂について、重合段階、あるいは押出機工程に必要な添加剤を含有させた原料ペレットを用意し、この原料の乾燥を熱風中、真空中あるいはバント押出機中で行う。2台の押出機内において該樹脂の融解終了温度以上、熱分解温度以下の温度で熔融させ、簡単な金網フィルターで濾過後、ギアポンプで定量押し出し、5 μ m以上の異物を通過させないフィルターで濾過し、口金でシート状に成形した後、移動式冷却体に静電荷などを印加して密着させ冷却固化させる。

【0031】得られた未延伸フィルムを逐次二軸延伸装置または同時二軸テンターに供して二軸延伸する。二軸延伸した後、フィルムを構成する樹脂のガラス転移点未満の温度まで、好ましくはガラス転移点-10℃未満の温度まで冷却した後に、熱寸法安定性付与のために熱処理することが好ましい。

【0032】このようにして得られたフィルムは、室温まで徐冷してから、ワインダーにて巻き取り、製品とする。

【0033】本発明法により得られるフィルムは、厚さ0.1 μ mから500 μ mと幅広い範囲のものに採用できる。

【0034】

【物性値の評価方法】1. 熱特性

示差走査熱量計として、セイコー電子工業(株)製ロボットDSC「RDC220」を用い、データ解析装置として、同社製ディスクステーション「SSC/5200」を用いて、サンプル約10mgをアルミニウム製の受け皿上300℃で5分間熔融保持し、液体窒素で急冷固化した後、室温から昇温速度20℃/分で昇温した。このときに観測される融解吸熱ピークの開始温度を T_{mb} 、ピーク温度を T_m 、ピーク終了温度を融解終了温度 T_{me} とした。また、サンプル5mgを300℃で5分間熔融保持した後、降温速度20℃/分で降温した。この際観測される降温結晶化発熱ピークの開始温度を降温結晶化開始温度 T_{cb} 、ピーク温度を T_c 、ピーク終了温度を T_{ce} とした。

【0035】2. 長手方向のフィルムの厚みむら

アンリツ社製フィルムシックネステストK601Aおよび電子マイクロメータK306Cを用い、縦方向に30mm幅、10m長にサンプリングしたフィルムを連続的に厚みを測定する。10m長での厚み最大値 T_{max} (μ m)、最小値 T_{min} (μ m)から、

$$R = T_{max} - T_{min}$$

を求め、Rと10m長の平均厚み T_{ave} (μ m)から厚みむら(%) = $(R / T_{ave}) \times 100$

として求めた。

【0036】3. 熔融樹脂の幅方向の平均温度および温度差(ΔT)

口金の吐出口下方10mmの位置に吐出口に平行になる

よう、熱電対の支持架台を取り付け、口金の幅方向に等間隔になるよう配置した熱電対の先端を熔融樹脂に接触させることにより、幅方向に計7点の樹脂温度を測定し、7点の温度の平均値を求めた。また、7点の温度の最高温度と最低温度の差を温度差 ΔT とした。

【0037】4. 昇温性能

吐出量が100kg/時間のときに冷却を開始してから温度が平衡に達した状態から最大の加熱能力で昇温して、樹脂を20℃温度上昇させるのにかかる時間を測定した。3.の項で測定している計7点の熔融樹脂温度の内、冷却時に最低の温度を示している部分の温度を時間測定の対象とした。

【0038】

【実施例】以下に、実施例、比較例によって本発明をより具体的に説明する。

【0039】実施例1

熱可塑性樹脂として、固有粘度0.60のポリエチレンテレフタレート(PET、Tg:69℃)を用いた。各々のペレットを180℃で2時間乾燥し、この原料を押出機にそれぞれ供給し、280℃で熔融した後、金網フィルターで濾過を行い、ギアポンプで定量した後、口金入口に導入した。

【0040】ここで、図1は、実施例1で使用した口金1の概略図である。

【0041】口金は、図1に示す形で熱媒循環経路を内部に設けたカートリッジとヒートパイプが挿入されており、左右4本ずつ計8本のヒートパイプがランド部を挟んで挿入され、その外側にカートリッジが左右1個ずつ計2個挿入されるという配置になっている。

【0042】すなわち、図1は、熱媒循環経路を内蔵したカートリッジ3、ヒートパイプ2が口金内部に挿入してある様子を示しており、左に描いてあるのが正面図、右に描いてあるのが右側面であり、同正面図で、ヒートパイプ2、カートリッジ3は、口金のランド部4を挟む形で左右にそれぞれ同数ずつ挿入しており、ヒートパイプ2の方がカートリッジ3よりもランド部4に近接した位置に配置されている様子が示されている。

【0043】また、右側面図より、カートリッジ3はランド部4に平行かつ水平な向きで挿入されている様子が示されている。ヒートパイプ2は右側面図に示されていないが、カートリッジ3と同様、ランド部4に平行かつ水平な向きで挿入されている。

【0044】さらに、熱媒の配管5によってカートリッジ3と熱媒の加熱システム(図中になし)が接続されている。

【0045】ヒートパイプ(銅-ニッケル合金製、作動流体として水を封入)は、口金の幅方向長さとはほぼ同じ長さのものを挿入した。またカートリッジは全長が口金の幅方向長さとはほぼ同じで、熱媒供給・排出用の配管が取り付けられているものをしようした。なお、熱媒はサーム

エス300(エーテル、八幡化学工業製)を使用した。

【0046】また、口金の外部に熱媒の加熱炉、フラッシュタンク、送液ポンプなどを設置して、強制循環式の蒸気相加熱による方式で熱媒の温度制御、循環を行った。

【0047】上述の装置を用いて、熔融樹脂を250℃を目標として冷却し、100kg/時間、200kg/時間、300kg/時間の3種類の吐出量で吐出した。

【0048】この冷却法を用いたとき、熔融樹脂の温度はどの吐出量においても所定の温度まで冷却され安定していた。

【0049】また、幅方向の温度むら幅方向の温度むらは各吐出量の全てで最も小さかった。

【0050】次に、口金から押し出されたシート状物に1.2万Vの静電荷を印加させながら、表面温度30℃のキャストイングドラム上で急冷固化せしめ未延伸フィルムを得た。

【0051】このようにして得られたフィルムの長手方向の厚みむらは最も良好なものであった。

【0052】また、冷却操作を行った後、温度設定を280℃にして昇温性能の確認を行った。結果は表1に示すとおり、良好なものであった。

【0053】実施例2

熱媒の温度と流量を自動制御しないこと以外は実施例1と同様の方法で成形を行った。

【0054】熔融樹脂の幅方向の平均温度は実施例1と同様、どの吐出量でも所定の温度まで冷却され、安定していた。

【0055】また、幅方向の温度むらも非常に良好であった。

【0056】長手方向のフィルムの厚みむらは実施例1と比較するとやや見劣りするが、依然良好なレベルである。

【0057】また、昇温性能は良好なものであった。

【0058】実施例3

ランド部の左もしくは右のどちらかの循環経路のみ熱媒を循環させて冷却すること以外は、実施例1と同様の方法で成形を行った。

【0059】熔融樹脂の幅方向の平均温度は実施例1に比べると若干冷却不足であるが、使用に耐えうるレベルである。

【0060】また、幅方向の温度むらも実施例1と比較してやや悪化したが見使用可能なレベルである。

【0061】長手方向のフィルムの厚みむらは実施例1と比較するとやや見劣りするが、依然良好である。また、昇温性能は、実施例1と比較して昇温に要する時間がかかなり増加したが、何とか問題を生じないレベルである。

【0062】実施例4

ヒートパイプを口金に挿入しないこと以外は基本的に実

施例1と同様の構成で成形を行った。

【0063】溶融樹脂の幅方向の平均温度は十分な冷却能力であるが、幅方向の温度むらが実施例1と比較して多少悪化した。ただし、使用可能なレベルである。

【0064】長手方向のフィルムの厚みむらは実施例1と比較してやや悪化した。また、昇温性能は十分なレベルである。

【0065】実施例5

熱媒循環経路をカートリッジ式で設けるのではなく、口金内部に直接設けて熱媒として水を使用すること以外は基本的に実施例1と同様の構成で成形を行った。

【0066】溶融樹脂の幅方向の平均温度は十分な冷却能力を持っている。

【0067】また、幅方向の温度むらは、実施例1と比較してやや悪化した。比較的良好といえるレベルである。

【0068】長手方向のフィルムの厚みむらはかなり良好なものである。

【0069】また、昇温性能は実施例1より時間を要しているが十分使用可能なレベルである。

【0070】比較例1

熱媒循環経路に室温の空気を流入させ、外部に排出させることにより冷却を行うこと以外は実施例1と同様の構成で成形を行った。

【0071】溶融樹脂の幅方向の平均温度は、吐出量が増加するに従って冷却目標の温度より高くなり、明らかに冷却能力不足の様相を呈した。

【0072】幅方向の温度むらも非常に大きなものとなり、全く使用に耐えないものである。

【0073】長手方向の厚みむらも非常に悪く、使用上

問題のあるレベルである。

【0074】また、昇温性能のテストは、空気の流入を停止するだけのものでは、非常に長い時間を要し、使用不可のレベルである。

【0075】比較例2

熱媒循環経路を内蔵しているカートリッジを、口金内部に挿入するのではなく、口金を挟む形で接触させることにより温度コントロールをすること以外は実施例1と同様の方法で成形を行った。

【0076】溶融樹脂の幅方向の平均温度は、比較例1と同様、明らかに冷却能力不足である。幅方向の温度むらも比較的大きなものであり好ましくない。

【0077】長手方向の厚みむらも非常に悪く、使用上問題のあるレベルである。

【0078】また、昇温性能も冷却時と同様、能力不足である。

【0079】比較例3

循環している熱媒の温度を熱可塑性樹脂の冷却温度より高く、融解終了温度 T_m より低い温度である255℃に設定すること以外は、実施例1と同様の方法で成形を行った。

【0080】溶融樹脂の幅方向の温度むらや昇温性能は非常に良好であるが、幅方向の平均温度はどの吐出量においても冷却目標温度に到達しておらず、冷却能力不足であるため、使用不可能である。

【0081】また、長手方向の厚みむらも実施例と比較すると悪く、実用上問題のあるレベルである。

【0082】

【表1】

	各吐出量での溶融樹脂の幅方向 平均温度および温度差Δ T (℃)						昇温速度 (分)	厚みむら (%)
	100kg/hr		200kg/hr		300kg-hr			
	平均	Δ T	平均	Δ T	平均	Δ T		
実施例 1	250	3	250	3	250	4	11	3.2
実施例 2	250	3	250	4	250	4	12	5.3
実施例 3	251	7	252	8	254	8	19	6.6
実施例 4	250	8	250	9	250	10	13	6.5
実施例 5	250	6	250	7	251	7	15	4.4
比較例 1	251	19	260	24	272	28	38	14.6
比較例 2	255	8	263	10	274	13	32	14.9
比較例 3	258	3	260	4	263	5	10	8.7

【0083】

【発明の効果】口金のランド部において、溶融した熱可塑性樹脂を融解終了温度 T_m 未満、降温結晶化温度 T

c b以上の温度に冷却する際、口金内部に熱可塑性樹脂の冷却温度以下の温度の熱媒を循環させることにより熱可塑性樹脂を冷却する口金を採用することによって、溶

融した熱可塑性樹脂の幅方向の温度むらを抑えつつ、製造条件変更への対応が容易で整備性に優れ、かつ効率よく生産することが可能となった。

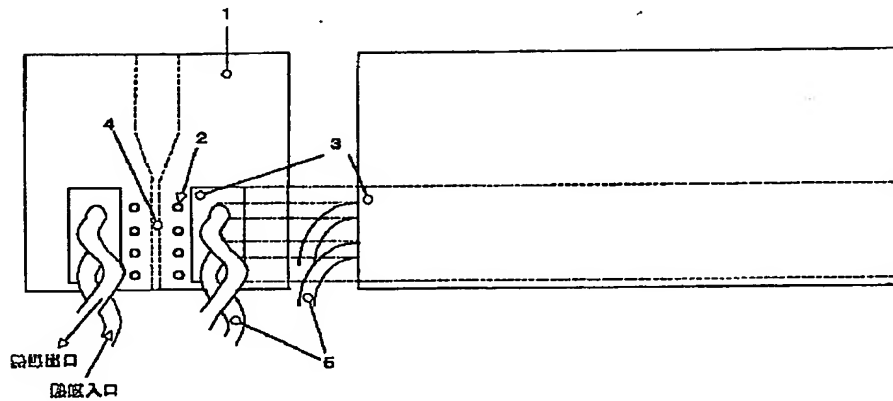
【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、実施例1で使用した口金1の概略図であり、左側に描いてある図が正面図、右側に描いてある図が右側面図である。

【符号の説明】

- 1・・・口金
- 2・・・ヒートパイプ
- 3・・・熱媒循環経路を内蔵するカートリッジ
- 4・・・口金のランド部
- 5・・・熱媒の配管

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F207 AA04E AA11E AA24E AA29E
 AB06 AB07 AB08 AB09 AB16
 AG01 AK01 AR06 AR14 KK45
 KK48 KK66 KL63 KL76 KL84
 KM15 KW26 KW50